

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日:

2005年11月24日(24.11.2005)

PCT

(10) 国际公布号:

WO 2005/111516 A1

(51) 国际分类号⁷: F24J 2/32

(21) 国际申请号: PCT/CN2005/000668

(22) 国际申请日: 2005年5月13日(13.05.2005)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200420050936.7 2004年5月13日(13.05.2004) CN
200510007327.2 2005年2月6日(06.02.2005) CN

(71) 申请人(对除美国以外的所有指定国): 北京清华阳光能源开发有限责任公司(TSINGHUA SOLAR LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地国际科技创业园104座25层E, Beijing 100085 (CN)。北京清华阳光太阳能设备有限责任公司(TSINGHUA SOLAR SYSTEMS LTD.) [CN/CN]; 中国北京市昌平区科技园区白浮泉路10号北控科技大厦8层803室, Beijing 102202 (CN)。

(72) 发明人;及

(75) 发明人/申请人(仅对美国): 殷志强(YIN, Zhiqiang) [CN/CN]; 严锡元(YAN, Xiyuan) [CN/CN]; 牛传瑾(NIU, Chuanjin) [CN/CN]; 李春梅(LI, Chunmei) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地东路1号盈创动力园E-9, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所(CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国北京市阜成门外大街2号万通新世界广场8层, Beijing 100037 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

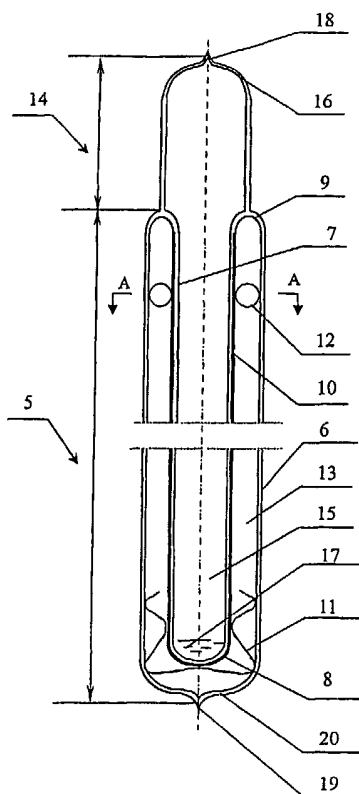
(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

本国际公布:
— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: GLASS VACUUM HEAT PIPE TYPE SOLAR HEAT COLLECTION PIPE

(54) 发明名称: 全玻璃热管真空太阳集热管



(57) Abstract: This invention relates to a glass vacuum heat pipe type solar heat collection pipe, which belongs to the field of the use of solar energy. The invention includes a glass vacuum heat collection pipe, a joining pipe, an airtight space, and a liquid heat transfer medium, wherein the volume of liquid heat transfer medium takes up 0.03%-10% of airtight space. The length of the condenser section of glass vacuum heat pipe type solar heat collection pipe is 40mm-300mm. The joining pipe has a protrusion and a pressure-limit thin wall. A plural of annular support members are arranged between an inner glass pipe and a cover glass pipe in axial direction to decrease the relative length of inner glass pipe. The invention has features as follow: a simple manufacture process, security and safety of use, good antifreezing performance, low vacancy-shining temperature and good performance of heat transfer etc.

[见续页]

WO 2005/111516 A1



(57) 摘要

本发明涉及一种全玻璃热管真空太阳集热管，属于太阳能热利用技术领域。本发明包括全玻璃真空太阳集热管、对接管、密闭空间和液体传热工质，其特征在于液体传热工质的体积占所说的密闭空间容积的体积为 0.03%—10%，所述对接管形成的全玻璃热管真空太阳集热管冷凝段的长度为 40mm~300mm，所说的对接管上有突起和限压薄壁，内玻璃管和罩玻璃管之间沿轴向分布多个环形支撑件，缩短内玻璃管的相对长度。本发明具有加工工艺简单、使用安全可靠、抗冻性好、空晒温度低等特点，同时具有良好的换热性能。

全玻璃热管真空太阳集热管

技术领域

本发明涉及一种全玻璃热管真空太阳集热管，属于太阳能热利用技术领域。

背景技术

具有金属热管的玻璃-金属真空太阳集热管是发展成熟、集热性能较高的集热器件，其主要由传统的全玻璃真空太阳集热管与内管或外管形式的金属热管构成。但这种集热形式构造复杂、工艺繁琐、制造成本高。

为简化工艺、降低成本，近年来出现了一种全玻璃热管真空太阳集热管的设想。该设想对传统的全玻璃真空太阳集热管做了改进，在集热管的外玻璃管（罩玻璃管）与内玻璃管的封接处，于内玻璃管至罩玻璃管直径之间用同种玻璃接长并且真空封闭，使传统全玻璃真空太阳集热管的开放式内管腔真空密闭，真空密闭管腔内预先填充有液体传热工质，其中罩玻璃管与内玻璃管为同种玻璃材料。这种全玻璃热管真空太阳集热管的构造简单，同种玻璃熔封可靠性强，制造成本低。

在公开号为 CN 1121577A、申请号为 94117274.0 的中国专利申请中描述了“一种热管式真空集热管，其特征是一种全玻璃热管式真空集热管，它由外表面采光部位涂覆光谱选择性吸收涂层及高反射衬底的内玻璃管通过带消气剂的强性支架及簧片支承在外玻璃明管内，且内、外玻璃管之间烧熔封接，使其夹层封闭，并通过排气咀烧熔封闭，再通过内玻璃管其上端的注液咀对内玻璃管的内腔抽真空，使其空气抽净，完后注入适量工质，注好后将注液咀烧熔封闭，从而形成全玻璃热管式真空集热管”。

在授权公告号为 CN 1125290C、专利号为 98101708.8 的中国专利中公开了一种集热管及其热水装置，其中集热管的特征是：封有液体的作用媒体的内侧玻璃管及外侧玻璃管，其是使所述内侧玻璃管的一部分露出而密封着，并在由该外侧玻璃管和所述内侧玻璃管形成的内部空间，保持为减压状态，使所述内侧玻璃管被所述外侧玻璃管覆盖的区域，具有蒸发段的作用，使所述内侧玻璃管从外侧玻璃管露出的区域具有冷凝段的作用。图 1 是该集热管的结构示意图，其中 1 是外侧玻璃管，2 是内侧玻璃管，并分为蒸发段和冷凝段，P1-P1 是剖视位置，图 2 是 P1-P1 的剖视结构示意图，其中 3 是选择性吸收膜，4 是真空间隙。

然而迄今为止，上述全玻璃热管真空太阳集热管设想一直没有得到实际应用。

首先因为本领域中的专业人员始终认为全玻璃热管真空太阳集热管具有安全问题。在晴朗的天气，太阳辐照度高于 $800\text{W}/\text{m}^2$ ，全玻璃真空太阳集热管内空晒温度超过 200°C 。通过初步计算，例如在一种内玻璃管内直径为 34mm、长 1.6m 的全玻璃热管真空集热管密闭空间的体积约为 1.45 升，如果使用一克分子的水作为传热工质，当一克分子水工质全部气化时，在所述 1.45 升真空密闭空间内产生 19 巴大气压的水蒸气压。玻璃的抗张强度约为其抗压强度的十分之一，玻璃管可能发生胀裂。因此，上述专利申请和专利中既没有给出传热工质的使用量，也没有给出实施例。

其次是蒸发段及冷凝段的传热问题。一方面内玻璃管外表面的光谱选择性吸收涂层将太阳光转化为热，通过玻璃管壁导热，将热能传递到液体传热工质。由于硼硅玻璃的导热系数约为铜的千分之三，液体工质在较大体积的玻璃密闭空间中响应于阳光发生蒸发、气化的时间较长。因此全玻璃热管真空太阳集热管存在蒸发、气化滞后于选择性吸收涂层的太阳光-热转化现象。另一方

面经气化的液体传热工质在冷凝段冷凝成液体传热工质，其释放的潜热与显热的热能将通过冷凝段的同样导热极差的玻璃管将热能传递到冷凝段外侧，传热热阻大。上述专利申请和专利中没有指出热管冷凝段的长度与形状。

由于上述观点，本领域中普遍认为全玻璃热管真空太阳集热管安全性能和集热性能差，这种观点阻碍了全玻璃热管真空太阳集热管的发展和应用。

发明内容

本发明的目的在于，通过对液体传热工质的种类、数量的研究，提供一种安全性能高、具有合理液体传热工质的种类及其数量和改进的冷凝段玻璃的长度及其形状的全玻璃热管真空太阳集热管。

本发明的目的是通过本发明的全玻璃热管真空太阳集热管实现的，其包括全玻璃真空太阳集热管（蒸发段）5、对接管（冷凝段）4、密闭空间 15 和液体传热工质 17，所述全玻璃真空太阳集热管 5 包括罩玻璃管 6、内玻璃管 7、环形封口端 9、选择性吸收涂层 10、内玻璃管圆顶的支撑件 11、真空夹层 13，其特征在于液体传热工质的体积占所述密闭空间容积的体积比为 0.03% ~ 10%，所述对接管的长度在 40mm ~ 300mm 范围。

本发明所述液体传热工质可采用水性溶液，包括无机酸、无机盐水溶液，如 NaCl、重铬酸钾、硫酸钾、硫酸铵、磷酸铵、硫酸、磷酸或它们的混合物。

本发明所述液体传热工质还可采用低分子有机溶液，例如丙二醇、乙醇或它们的混合物。

本发明所述液体传热工质优选 0 ~ 30% 的丙二醇水溶液，其冰点低不易冻结，在寒冷的冬季不会冻结。

本发明所述传热工质的体积占所述密闭空间容积的体积比优选大于等于 0.03%，小于 0.1%。由于液体传热工质量非常少，不会有玻璃管冻裂问题，启动快。

本发明所述液体传热工质的体积占所述密闭空间容积的体积比为 0.2%-0.67%(1/150)，液体传热工质量适中，保证有足够的液体传热工质量带走蒸发段得到的热量。

本发明所述液体传热工质的体积占所述密闭空间容积的体积比为大于 0.5%，小于等于 10%。液体传热工质量相对较多，灌注定量比较方便。

根据本发明，在水性传热工质和丙二醇水溶液传热工质的情形下，工质量体积比优选为 0.08%-1%。在此范围中，全玻璃热管真空太阳集热管的得热性能最佳。

本发明所述液体传热工质还优选乙醇水溶液。乙醇气化温度低，可以使全玻璃热管真空太阳集热管的功效启动较快，即响应于太阳辐照的速度较快。然而由于乙醇易于气化，数量较高的乙醇工质量在实际应用中可能会相对于其它工质种类产生更高的压强，从而具有更高的玻璃管胀裂的风险。令人惊奇的是，在本发明的试验中，乙醇传热工质的特性与水性溶液传热工质和丙二醇水溶液传热工质的特性不同。根据测试，乙醇工质量体积比大于 1% 时获得较佳的得热性能。

本发明所述全玻璃真空太阳集热管的内玻璃管外壁上沿轴向有一个或一个以上环形支撑件，加上环形支撑件后，可以保证热管真空集热管在安装和运输时的强度以及加工工艺上内玻璃管和罩玻璃管之间更好的同轴。环形支撑件如果是为了环形封接工艺的简化，可以将其固定在离环形封口端 20-100mm 的距离范围最好，如果为了运输时不易损坏，也可以沿轴向分布多个环形支撑件或居中放置。环形支撑件的结构示意图见图 5，其中 12 是环形支

撑件，6是罩玻璃管，7是内玻璃管。

本发明所述对接管设有限压薄壁，限压薄壁的厚度是对接管其它部分玻璃厚度的 $1/2 \sim 4/5$ ，有了限压薄壁后，如果密闭空间内的压强过高时，首先会在限压薄壁处破裂，而其在热水器贮热水箱外的部分仍是完整的，可以保证热水器的正常使用。

为了使对接管的冷凝效果更好，可以将对接管加工成有多处突起的，这样就可以增大冷凝段的散热面积，但又不会加长冷凝段的长度。如图6可以看到对接管上的这些突起21。

为了保证全玻璃热管真空太阳集热管在指定的位置胀裂，在对接管的封离端设置限压薄壁，限压薄壁的厚度是对接管其它部分玻璃厚度的 $1/2 \sim 4/5$ ，最低可以保证6个大气压的强度，这样在出现密闭空间气压过高时，会在此限压薄壁处首先胀裂，破裂玻璃会留在水箱底部，而露在贮热水箱外的集热管部分还是完整的，这样就不会造成整台热水器的漏水，保证热水器的正常使用。

由于全玻璃热管真空太阳集热管的工质量都比较少，通常会只在集热管底部有一些，但在集热管装配成热水器时，集热管的底端会插入热水器的支座中，这样就会有一部分带选择性吸收涂层的内玻璃管被遮住阳光，不利于升温加热液体传热工质。因此，为了加速全玻璃热管真空太阳集热管的工作响应速度，可以将内玻璃管圆顶至罩玻璃管封离端附近15mm处的距离为30mm-120mm，最好是在60mm-90mm范围内。

本发明的优点是：所提出的全玻璃热管式真空太阳集热管的液体传热工质的量，保证其安全使用，所提出的冷凝段的长度范围，保证其有良好的换热性能；对接管上专门设置的限压薄壁，在使用时限压薄壁位于水箱内部，薄壁炸裂时集热管照常工作，因此也保证集热装置可以正常工作，更不会造成人身伤害；内玻璃管外壁上沿轴向有环形支撑件可以提高集热管的结构强度，保

证其在安装和运输过程中不易损坏;对接管上有一个或多个突起,可以增加冷凝面积,快速换热;缩短内玻璃管长度,可以让阳光直接晒到内玻璃管圆顶,直接加热到液体传热工质,保证集热管工作响应速度。

由于全玻璃热管真空太阳集热管是真空集热管与热管一体化集成,构成集热与传热的太阳光-热器件。常规的太阳光-热性能测试方法中的闷晒太阳辐照量,空晒参数及损耗系数已无法运用。本领域技术人员对于玻璃内管腔中传热工质的实际工作状态缺乏认识,缺乏对比全玻璃热管真空太阳集热管在各种情况下的集热性能的合理测试方案。需要探索一种新的热性能测试方法,以判别与优选所述全玻璃热管真空太阳集热管在传热工质种类、工质量,冷凝段的长度与不同直径的真空集热管关系。迄今为止,现有技术中尚未公开任何对于全玻璃热管真空太阳集热管的测试方式或测试数据。

在本发明的测试中,采用罩玻璃管 6 的外径为 $\phi 47\text{mm}$,内玻璃管 7 的外径为 $\phi 37\text{mm}$,长度 1500mm,对接管 14 的长度为 120mm,所形成的密闭空间 15 的容积约 1.45 升的全玻璃热管真空太阳集热管。将所述全玻璃热管真空太阳集热管的冷凝段插入贮热箱来加热其中的环境温度下的水,在一定太阳辐照量下,测试贮热箱中水升高的温度,可以确定该全玻璃热管真空太阳集热管的得热量。

出乎意料的是,在本发明的测试中,太阳辐照量为 8.63 MJ/m^2 至 24.1 MJ/m^2 (相应于 4 至 8 小时的晴天日照)的情况下,采用不同液体工质量的全玻璃热管真空太阳集热管均未发生玻璃胀裂现象。这说明根据气态方程换算的估算方法可能不符合管腔中传热工质的实际工作状态。

在本发明说明书中,所说的工质量均表示液体传热工质的体

积与全玻璃热管真空太阳集热管密闭空间容积的体积比值。

附图说明

图 1 是热管集热管的结构示意图。

图 2 是专利 CN 1125290C 热管集热管 P1-P1 位置的剖视结构示意图。

图 3 是本发明的一个实施例的结构示意图。

图 4 是本发明实施例相对得热量与液体传热工质量的关系图，横轴的体积比值是液体传热工质的体积与全玻璃热管真空太阳集热管密闭空间容积的体积比值，纵轴就是不同体积比值液体工质量的全玻璃热管真空太阳集热管得到的相对得热量数值。

图 5 是环形支撑件与罩玻璃管和内玻璃的位置关系结构示意图。

图 6 是带突起的对接管的结构图。

具体实施方式

实施例 1

全玻璃真空太阳集热管的制备

如图 3 所示，5 是全玻璃真空太阳集热管，6 是罩玻璃管，7 是内玻璃管，8 是内玻璃管圆顶，9 是环形封口端，10 是选择性吸收涂层，11 是内玻璃管圆顶支撑件，12 是环形支撑件，13 是真空夹层，14 是对接管，15 是密闭空间，16 是限压薄壁，17 是液体传热工质，18 是对接管的封离嘴，19 是罩玻璃管的封离嘴，20 是罩玻璃管封离端附近外径 $\phi 15\text{mm}$ 处。按如下步骤制备全玻璃真空太阳集热管：首先是在内玻璃管 7 一端做出圆顶 8，再在内玻璃管 7 表面溅射选择性吸收涂层 10，将环形支撑件 12 套在内玻璃管 7 的合适位置并将内玻璃管 7 插入已装内玻璃管圆顶支

撑件 11 的、带有排气嘴的罩玻璃管 6 内，由内玻璃管圆顶支撑件 11 固定内玻璃管圆顶 8，再将罩玻璃管 6 和内玻璃管 7 的另一端进行环形封接，得到环形封口端 9，这时就基本制成全玻璃真空太阳集热管 5，然后将带有排气嘴的对接管 14 与环形封口端 9 熔封在一起，此时罩玻璃管 6 与对接管 14 都有一个排气嘴，用真空系统抽气，当罩玻璃管 6 与内玻璃管 7 之间的真空夹层 13 达到要求的真空度时，就将罩玻璃管的排气嘴封离，由内玻璃管 7 与对接管 14 之间形成的密闭空间 15 的真空度达到要求后，先充入液体传热工质，然后将对接管 14 的排气嘴封离，经过退火获得具有下列规格的所述全玻璃热管真空太阳集热管：相应于全玻璃真空太阳集热管 5 型号 $\phi 37/\phi 47-1500$ ，即罩玻璃管 6 的外径为 $\phi 47\text{mm}$ ，内玻璃管 7 的外径为 $\phi 37\text{mm}$ ，长度 1500mm ，对接管 14 的长度为 120mm ，所形成的密闭空间 15 的容积约 1.45 升。

实施例 2

水作为传热工质，对比不同工质量下全玻璃热管真空太阳集热管的热性能

选用实施例 1 制备的全玻璃真空太阳集热管，其中以纯水作为液体传热工质。基于液体传热工质的体积与全玻璃热管真空太阳集热管密闭空间容积的体积比值，在热管真空集热管中分别预置 0.03%、0.08%、0.095%、0.14%、0.17%、0.2%、0.3%、0.55%、0.67%、0.8%、2%、3%、10% 的水。分别用这些集热管加热贮热箱中 1.45 升环境温度下的水，在太阳辐照量累积为 6.9 MJ/m^2 的条件下，将得热量最高的一种作为基数 1，其它液体传热工质数量的集热管的得热量与它相比，如图 4 所示的散点图获得相对得热量。通过图 4 可以看出趋势，在液体传热工质体积比为 0.08%-1% 这一范围内，相对得热量都比较高。

实施例 3

30%丙二醇水溶液作为传热工质，对比不同工质量下全玻璃热管真空太阳集热管的热性能

利用与实施例 2 相同的测试方法，对采用 30% 丙二醇水溶液制成的全玻璃热管真空太阳集热管进行了优选，发现这种溶液具有与水相同的得热性能。但由于丙二醇水溶液的抗冻性能更好，因此选用 0.08%-1% 工质量的丙二醇水溶液制成的全玻璃热管真空太阳集热管性能是同样优选的。

实施例 4

乙醇作为传热工质，对比不同工质量下全玻璃热管真空太阳集热管的热性能

利用与实施例 2 相同的测试方法，对乙醇制成的全玻璃热管真空太阳集热管进行了优选。当工质量体积比为 1% 时，具有较佳的得热性能，而且乙醇水溶液的抗冻性能更好和较低的气化温度。

表 1

工质量体积比	0.095 %	0.55 %	1 %
相对得热量	55 %	94 %	100 %

实施例 5

冷凝段长度的确定

为了确定冷凝段的长度，即对接管的长度，选择了传热工质量为 0.55% 的全玻璃热管真空太阳集热管，冷凝段的长度分别选取 40mm、60mm、90mm、120mm、150mm、180mm、200mm、300mm，这也是通常热水器贮热水箱内直径许可的尺寸。这些冷凝段长度不同的全玻璃热管真空太阳集热管用与上述相同的测试方法，得到最佳换热长度范围在 90mm-180mm 内，冷凝段过长或过短都会造成换热不利，影响集热管的得热量，而且如果过长，

一是装配时困难，另外冷凝段的温度也上不去，液体传热工质气化带来的热量已在冷凝段底部消耗。另外也用其它工质量体积比进行了类似的实验，得到的结果基本相同，在这里就不再赘述。

权 利 要 求

1. 一种全玻璃热管真空太阳集热管，包括全玻璃真空太阳集热管、对接管、密闭空间和液体传热工质，所述全玻璃真空太阳集热管包括罩玻璃管、内玻璃管、环形封口端、选择性吸收涂层、内玻璃管圆顶支撑件、真空夹层，并形成蒸发段，对接管形成冷凝段，其特征在于，液体传热工质的体积占所述的密闭空间的容积的体积比为 0.03%~10%，所述的对接管的长度为 40mm~300mm。
2. 按照权利要求 1 所述的全玻璃热管真空太阳集热管，其特征在于，传热工质是 0~30%的丙二醇水溶液。
3. 按照权利要求 1 所述的全玻璃热管真空太阳集热管，其特征在于，所述液体传热工质是乙醇水溶液。
4. 按照权利要求 1 所述的全玻璃热管真空太阳集热管，其特征在于，所述液体传热工质的体积占所述的密闭空间容积的体积比为大于等于 0.03%，小于 0.1%。
5. 按照权利要求 1 所述的全玻璃热管真空太阳集热管，其特征在于，所述液体传热工质的体积占所述的密闭空间容积的体积比为 0.2%-0.67%。
6. 按照权利要求 1 所述的全玻璃热管真空太阳集热管，其特征在于，所述液体传热工质的体积占所述的密闭空间容积的体积比为大于 0.5%，小于等于 10%。
7. 按照权利要求 1、2 或 3 所述的全玻璃热管真空太阳集热管，其特征在于，所述液体传热工质体积占所述的密闭空间容积的体积为 0.08%—1%，对接管的长度为 80mm~180mm。
8. 按照权利要求 1、2 或 3 所述的全玻璃热管真空太阳集热管，其特征在于，所述对接管有一个或一个以上突起以增大冷凝段的

表面积。

9. 按照权利要求 1、2 或 3 所述的全玻璃热管真空太阳集热管，其特征在于，所述内玻璃管圆顶至罩玻璃管封离端附近外径 15mm 处的距离为 30mm-120mm，优选为 60mm-90mm。

10. 按照权利要求 1、2 或 3 所述的全玻璃热管真空太阳集热管，其特征在于，所述全玻璃真空太阳集热管的内玻璃管外壁上沿轴向有一个或一个以上环形支撑件。

11. 按照权利要求 10 所述的全玻璃热管真空太阳集热管，其特征在于，所述环形支撑件为一个时，其沿轴向居中。

12. 按照权利要求 10 所述的全玻璃热管真空太阳集热管，其特征在于，所述多个环形支撑件沿轴向均匀分布。

13. 按照权利要求 10 所述的全玻璃热管真空太阳集热管，其特征在于，所述环形支撑件距全玻璃真空太阳集热管的环形封口端 20-100mm。

14. 按照权利要求 1、2 或 3 所述的全玻璃热管真空太阳集热管，其特征在于，所述对接管设有限压薄壁，限压薄壁的厚度是对接管其它部分玻璃厚度的 $1/2 \sim 4/5$ 。

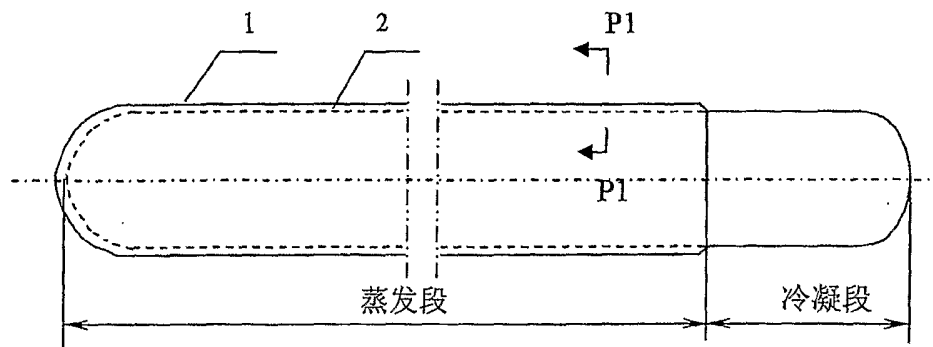


Fig. 1

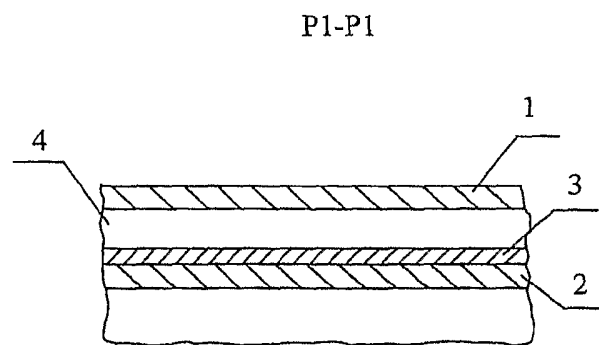


Fig. 2

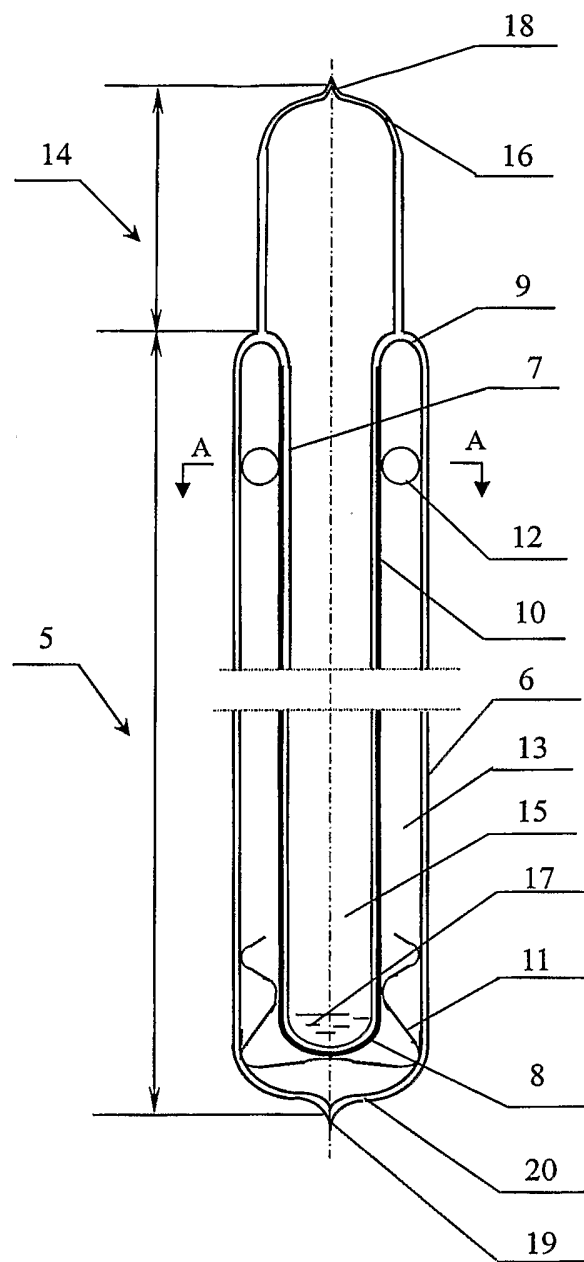


Fig. 3

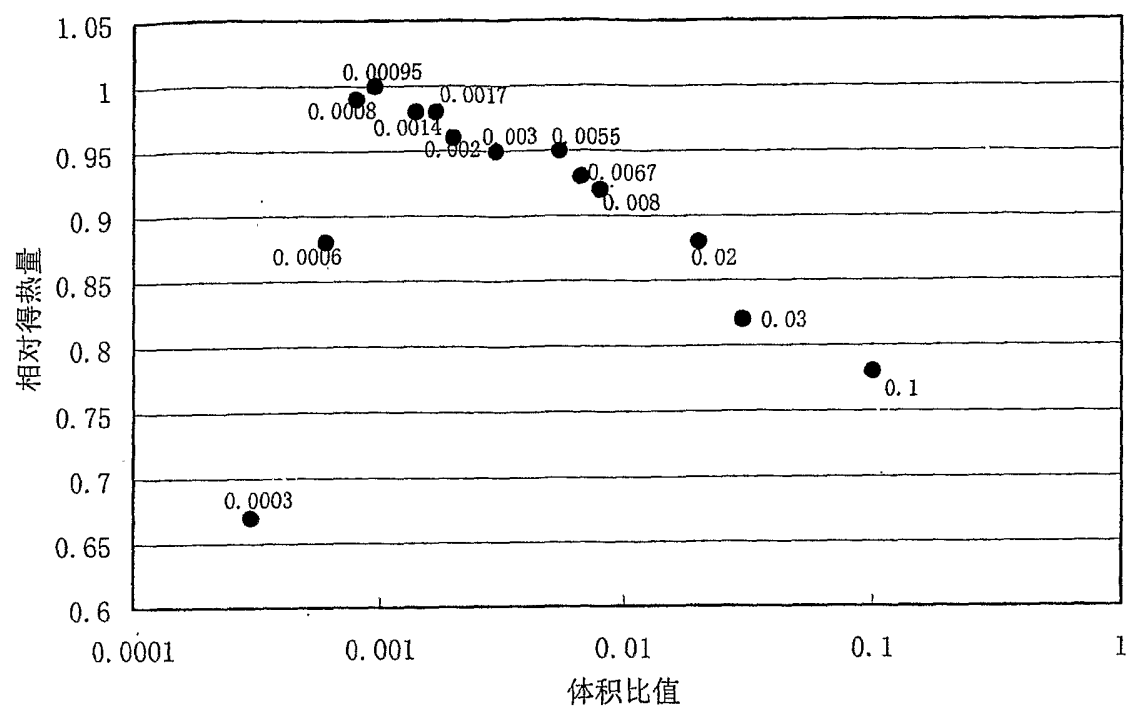


Fig. 4

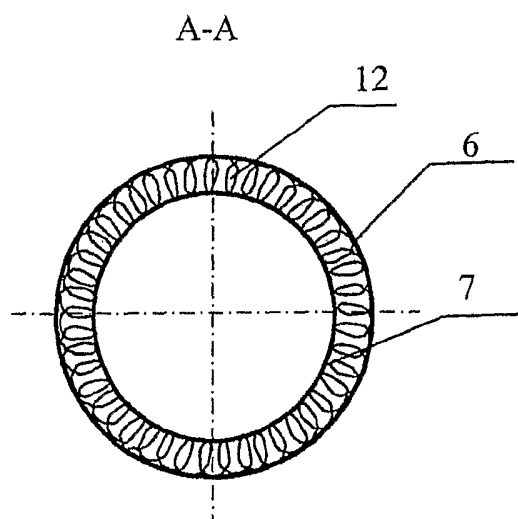


Fig. 5

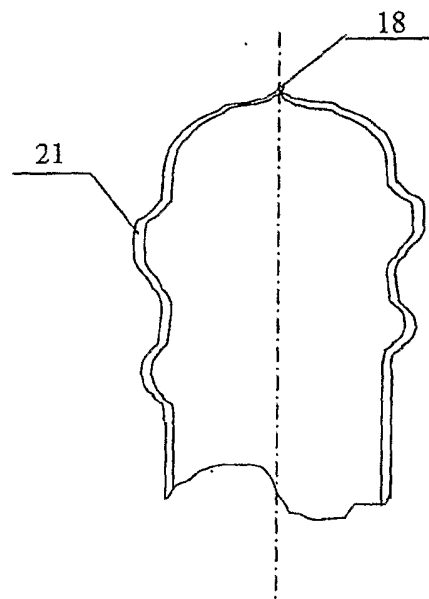


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2005/000668

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁷ F24J 2/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC⁷ F24J 2/32, 2/04, 2/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Chinese Patent Document

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPOQUE, WPI, PAJ, CNPAT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN,A,1121577 (Huang Liping) 01. May 1996 (01.05.1996) whole document	1-14
A	CN,C,1125290 (KYOCERA CORP) 22. Oct. 2003 (22.10.2003) whole document	1-14
A	CN,A,1126303 (Lo Xiang) 10. Jul. 1996 (10.07.1996) whole document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 17. Jun. 2005 (17.06.2005)	Date of mailing of the international search report 30 · JUN 2005 (30 · 06 · 2005)
Name and mailing address of the ISA/CN 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, 100088 Beijing, China Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer XU, Niankang Telephone No. 86-10-62084756

Information on patent family members

PCT/CN2005/000668

None

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2005/000668

A. 主题的分类

IPC⁷ F24J 2/32

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC⁷ F24J 2/32, 2/04, 2/00

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

中国专利文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

EPOQUE, WPI, PAJ, CNPAT

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN,A,1121577 (黄丽平) 01.5 月 1996 (01.05.1996) 全文	1-14
A	CN,C,1125290 (京都陶瓷株式会社) 22.10 月 2003 (22.10.2003) 全文	1-14
A	CN,A,1126303 (罗响) 10.7 月 1996 (10.07.1996) 全文	1-14

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

17.6 月 2005 (17.06.2005)

国际检索报告寄出日期 2005 (30.06.2005)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)

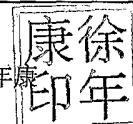
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

徐年康

电话号码: (86-10)62084756



国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2005/000668

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN,A,1121577	01.05.1996	无	
CN,C,1125290	22.10.2003	JP 10300242	13.11.1998
CN,A,1126303	10.07.1996	无	